

## 明 細 書

### 産業用ロボット

### 技術分野

- [0001] 本発明は産業用ロボットに関し、特に、アームの関節部における配線ケーブルの防塵及び防水構造に関する。

### 背景技術

- [0002] 従来のロボットアームの関節部の防塵及び防水構造としては、関節中心部に設けた貫通孔を通してケーブルを配線し、アーム開口部をカバー及びパッキンで塞ぐ構成が、例えば、日本特許出願特開平11-254377号公報に開示されている。
- [0003] 図4は、上記公報に開示されているロボットの構造を示す断面図である。図4において、ロボット11は、アーム13の上端部に、関節J2を介してアーム16を連結する。関節J2は、減速機17を備え、モータ18の駆動によりアーム16を回転させる。減速機17の中空軸28の内部(貫通孔)に配線43(ケーブル)を通すとともに、減速機17の最外周部に設けられたベアリング33にオイルシール44を設ける。
- [0004] 本従来例では、各関節を上記関節J2のような構成とすることにより、ロボット11の各関節部分における防塵及び防水性を高めている。
- [0005] しかしながら、上記のような従来の構成では、ケーブル43を通すための貫通孔を関節軸と同軸上に設けるため、駆動モータ18を関節軸中心部から避けて配置させる必要がある。そのため、プーリ30やタイミングベルト31などの動力伝達系部品及び軸受機構が増加してしまう。その結果、関節部の構造の複雑化、大型化、重量増加が避けられない。
- [0006] さらに、減速機17に設けた貫通孔にケーブル43を通してあるので、このケーブル43の本数が増えて貫通孔に通らなくなってしまう場合、貫通孔の大きな大型の減速機を採用する必要が生じる。すると、プーリやモータ等の他の部材も大型のものを採用する必要が生じ、結果として関節部の大型化及び重量増加を招いてしまう。関節部が高重量となるとロボット自体の重量が自身の負荷となってしまうので、ロボットの運動性能の悪化を招いてしまう。

## 発明の開示

- [0007] 本発明の産業用ロボットは、アームの側面に穿孔されたケーブル通過孔と、このケーブル通過孔を通してアームの内側と外側に配線するケーブルとを備える。ケーブルは、ケーブル通過孔の内側に配置されるモールドガイドと、このモールドガイドの内側を通るケーブル束と、モールドガイドの内側に充填される充填樹脂とを備える。充填樹脂はモールドガイドの内側に隙間なく充填されてケーブル束を固定する。
- [0008] この構成によれば、ケーブル通過孔部分のみに防塵及び防水処理を行うことで、安価かつ小型で、防塵及び防水特性を有する関節部構造が実現できる。
- [0009] また、ロボットの各関節軸を駆動するモータや、ロボットに搭載された溶接用送給装置及び各種センサ機器等の仕様変更に伴い、ケーブル及びエア、ガス等を供給するための流体導管等の数量や大きさの変更があった場合でも、関節軸に配置する動力伝達系部品などに影響を与えることなく、容易に対応することができる。
- [0010] 以上のように、本発明の産業用ロボットでは、アームの関節部の防塵及び防水構造を簡単な構成で実現できる。また、ケーブル及び流体導管等の変更に対しても動力伝達系部品等に形状変更などの影響を与えることなく容易に対応できる。

## 図面の簡単な説明

- [0011] [図1]図1は本発明の実施の形態における産業用ロボットの斜視図である。
- [図2]図2は図1のロボットにおけるケーブルの構成を示す斜視図である。
- [図3]図3は図1のロボットにおけるケーブル通過孔付近におけるケーブルの断面図である。
- [図4]図4は従来のロボットの構造を示す断面図である。

## 符号の説明

- [0012] 1 第1アーム  
 2 第2アーム  
 3 第3アーム  
 4a, 4b ケーブル通過孔  
 5 ケーブルガイド管  
 6 ケーブル束

- 7 モールドガイド
- 8 充填樹脂
- 9 シーリング材
- 10 ケーブル

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0013] 以下、本発明の実施の形態について、図1から図3を用いて説明する。まず、図1は本発明の実施の形態におけるロボットの斜視図である。
- [0014] 図1において、ロボットは、第1アーム1、第2アーム2、第3アーム3と、アームの関節部近傍の側面に穿孔したケーブル通過孔4a、4bを有する。第2アーム2の側面に沿って設置したケーブルガイド管5の内部には、ケーブル通過孔4a、4bを通してロボット内の各種機器に結線される電気ケーブルやガス管などのケーブル束6が収容されている。すなわち、図1に示すように、ケーブルガイド管5は、ケーブル通過孔4a、4bを通して、第1アーム1から第3アーム3までの配線処理が行われている。そして、ケーブルガイド管5は、一例として金属ばねで構成され、ケーブル束6を保護している。
- [0015] 図2は図1のロボットにおけるケーブルの構成を示す斜視図であり、図3はケーブル通過孔付近におけるケーブルの断面図である。
- [0016] 図2において、ケーブル10は、図1に示すケーブル通過孔4a、4bの内側に配置されるモールドガイド7と、そのモールドガイド7の内側を通る複数の線條のケーブル束6と、モールドガイド7の内側に充填される充填樹脂8とを備えている。ケーブルガイド管5がケーブル束6を保護している。ケーブルガイド管5の端部は、モールドガイド7に結合されている。
- [0017] ケーブル束6が、ケーブルガイド管5とモールドガイド7の内側に通される。モールドガイド7は、例えば樹脂で形成される。充填樹脂8が、モールドガイド7の内側に隙間なく充填されてケーブル束6を固定する。充填樹脂8として、例えばエポキシ樹脂が使用できる。
- [0018] 図3において、モールドガイド7は、ケーブル通過孔4a、4bの内側に配置される。シーリング材9は、モールドガイド7の外側(外周面)と、ケーブル通過孔4a、4bの内側(内周面)との隙間をシールする。シーリング材9としては、固形パッキン、例えばOリン

グが使用される。また、Oリングに代えて、オイルシール、Vリング、液状界面シール材などを使用してもよい。

[0019] 上記構成により、ケーブル通過孔4a、4bの内側に位置するモールドガイド7の部分にのみ設けたモールド処理部、すなわち充填樹脂8、及びシーリング材9により、アーム外部からアーム内部への塵や水等の浸入を防ぐことができる。すなわち、ケーブル通過孔4a、4bを設けた第1アーム1及び第3アーム3の内部空間を防塵及び防水構造とすることができる。

[0020] また、モールドガイド7が無く、単にケーブル束6のみではこの束の外形が安定せず、このケーブル束6の不安定な外形部分とケーブル通過孔4a、4bとの間で防塵及び防水を行うことは困難である。しかし、本実施の形態のように、安定したシール外形を有するモールドガイド7を設け、その内部にケーブル束6を通して樹脂充填する構造としたことで外形(モールドガイド7の外形)が定まったものとなる。それにより、アーム1、3に設けるケーブル通過孔4a、4bの形状をモールドガイド7に対応した形状とし、ケーブル通過孔4a、4bの位置にモールドガイド7が位置するように配設することで、容易に防塵及び防水構造を実現することができる。

[0021] そして、ケーブル束6の外形がモールドガイド7の内径より小さい範囲であれば、ケーブル束6を構成する線條の本数や種類を変更した場合であっても、ケーブル通過孔4a、4bとモールドガイド7とによる防塵及び防水構造に影響しない。したがって、ケーブル通過孔4a、4bを変更する必要もなく、また、関節軸に配置する動力伝達に関する部品等に影響を与えることもない。

[0022] また、仮に、ケーブル束6の仕様変更によって線條の数量の増加や大きさの変更があり、モールドガイド7に通すことができなくなった場合でも、そのケーブル束6が通るモールドガイド7を別途設け、ケーブル通過孔4a、4bもそれに対応した形状とすることで容易に対応可能となる。したがって、従来のロボットのように関節軸に配置する動力伝達系部品等に影響を与えることもなく、防塵及び防水構造を実現することができる。

[0023] 以上のように、決まった内部空間と安定したシール外形を有しているモールドガイド7を設け、このモールドガイド7の内側にケーブル束6を通してモールド処理を施し、

モールドガイド7の外側にシール処理を施すだけで、ロボットの外部から内部に対するケーブル配線の防塵及び防水構造を実現することができる。

[0024] したがって、背景技術で示した従来のロボットの防塵及び防水構造のように、アームの関節軸に対して同軸上に中空空間を設けることによる関節部構造の複雑化を招くことはなく、簡単な構造で防塵及び防水構造を実現することができる。また、従来のロボットのように、防塵及び防水構造とすることによる関節部分の大型化や重量の増加を招くことがないので、ロボットの運動性能に悪影響を及ぼすこともない。

[0025] なお、本実施の形態では、ケーブル束6は複数の線條からなる例を示しているが、線條の数に制限はなく、1つであっても複数であってもよい。

[0026] また、ケーブル通過孔4a、4bの形状が略円形の例を示したが、形状はこれに限るものではなく、略楕円形状等としてもよい。

#### 産業上の利用可能性

[0027] 本発明は、簡単な構成によりロボットアームの関節部の防水及び防塵構造を提供することができるので、産業用ロボットに広く利用可能である。

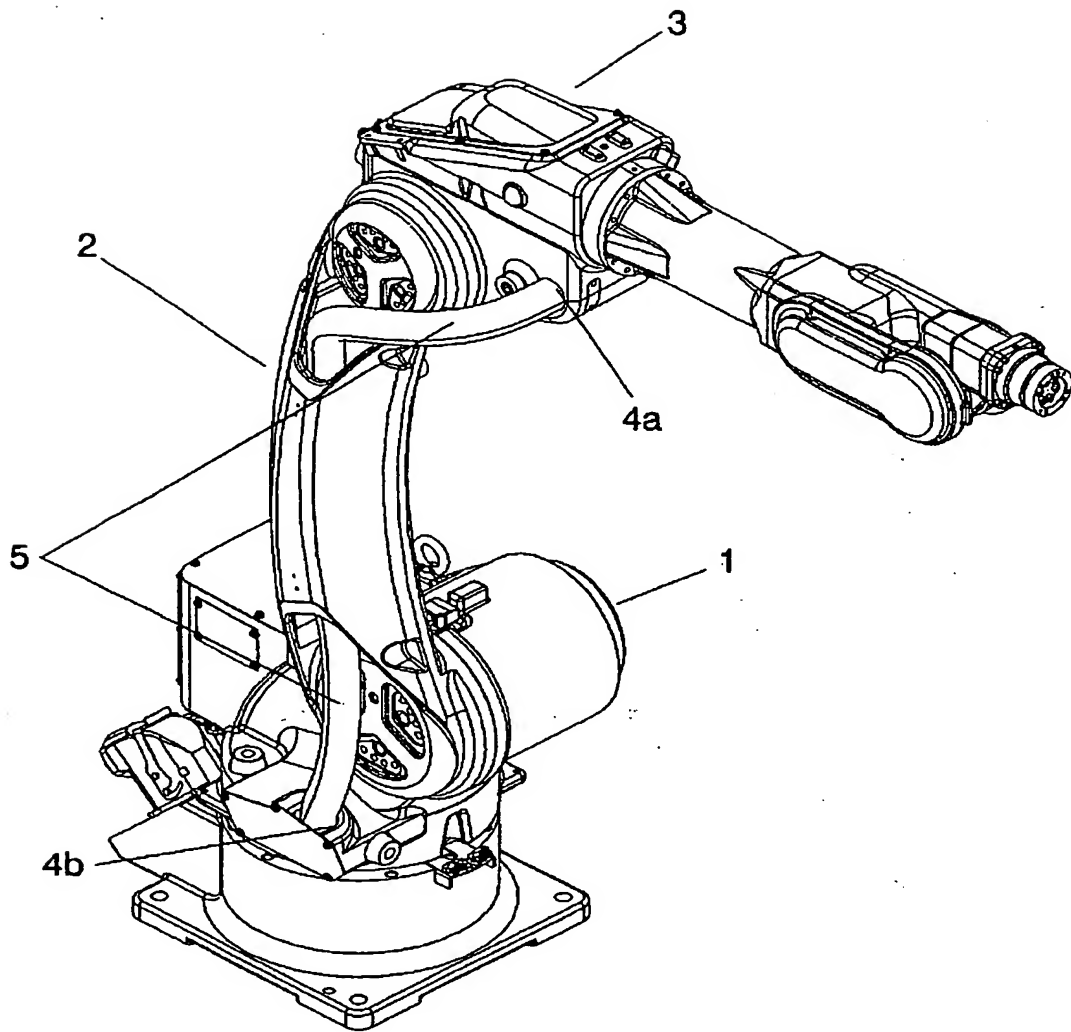
### 請求の範囲

- [1]     アームの側面に穿孔されたケーブル通過孔と、前記ケーブル通過孔を通して前記アームの内側と外側に配線するケーブルとを備える産業用ロボットであって、  
前記ケーブルは、前記ケーブル通過孔の内側に配置されるモールドガイドと、前記モールドガイドの内側を通るケーブル束と、前記モールドガイドの内側に充填される充填樹脂とを備え、  
ここに、前記充填樹脂は前記モールドガイドの内側に隙間なく充填されて前記ケーブル束を固定する産業用ロボット。
- [2]     前記ケーブル通過孔と前記モールドガイドとの間隙をシールするシーリング材を備える請求項1記載の産業用ロボット。
- [3]     前記シーリング材は、固形パッキンである請求項2記載の産業用ロボット。
- [4]     前記固形パッキンは、Oリングである請求項3記載の産業用ロボット。
- [5]     前記ケーブル通過孔は、前記アームの関節部付近に穿孔される請求項1記載の産業用ロボット。
- [6]     前記充填樹脂は、エポキシ樹脂である請求項1記載の産業用ロボット。

## 要 約 書

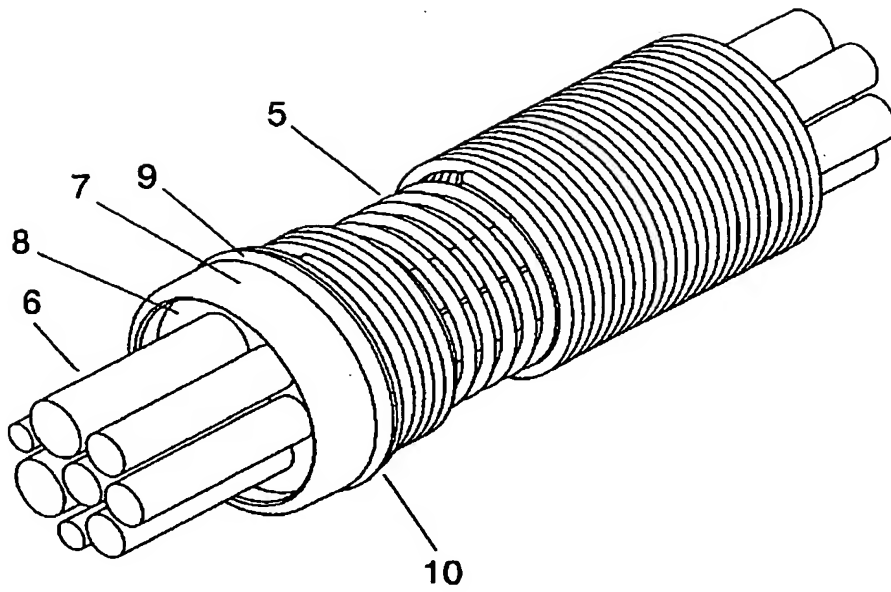
アームの側面に穿孔されたケーブル通過孔(4a, 4b)を通してアームの内側と外側に配線するケーブルを備える産業用ロボットである。ケーブルは、ケーブル通過孔(4a, 4b)の内側に配置されるモールドガイド(7)と、そのモールドガイド(7)の内側を通るケーブル束(6)と、モールドガイド(7)の内側に充填される充填樹脂(8)とを備える。充填樹脂(8)はモールドガイド(7)の内側に隙間なく充填されてケーブル束(6)を固定する。

[図1]

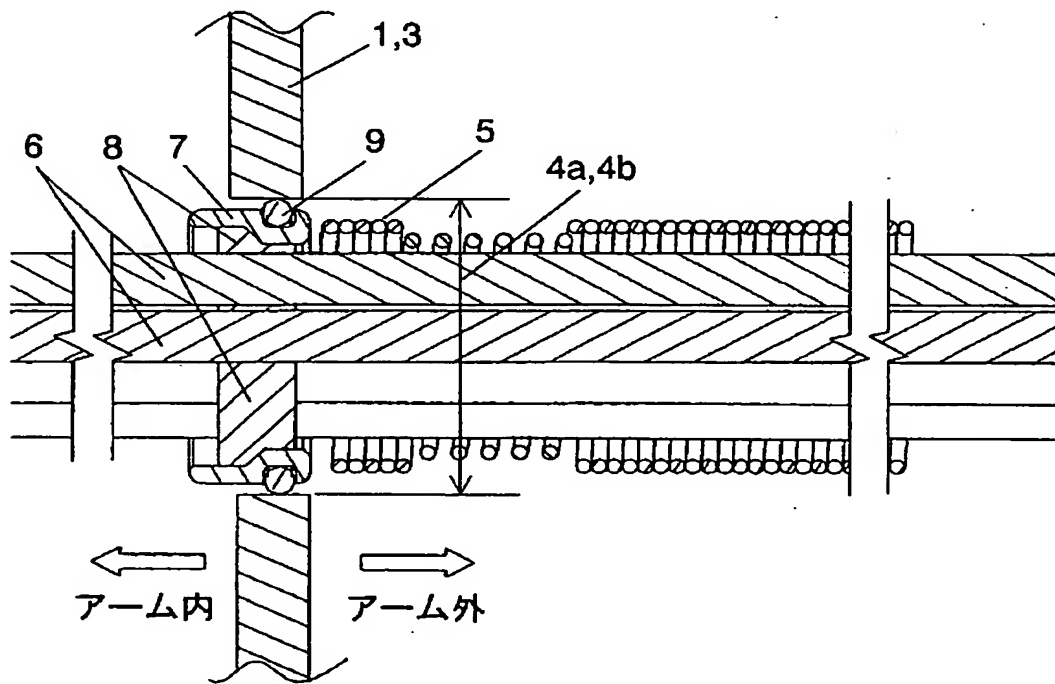




[図2]



[図3]



[図4]

